

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01C 7/02 H01M 2/34

H01M 10/42



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96197204.1

22264 U.S. PTO
10/770630



[45] 授权公告日 2003 年 1 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1097830

[22] 申请日 1996.8.6 [21] 申请号 96197204.1

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[30] 优先权

代理人 邹光新 张志醒

[32] 1995.8.7 [33] JP [31] 200750/95

[86] 国际申请 PCT/JP96/02205 1996.8.6

[87] 国际公布 WO97/06538 日 1997.2.20

[85] 进入国家阶段日期 1998.3.25

[73] 专利权人 株式会社雷伊化学

地址 日本神奈川县横滨市

[72] 发明人 北本仁孝 莲沼贵司

福山省藏 宫坂直文

[56] 参考文献

JP 5 - 109505A 1993. 4. 30 H01C7/02

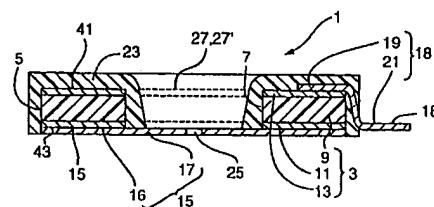
审查员 刘红梅

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称 PTC 器件和使用它的电池组

[57] 摘要

本发明提供一种 PTC 器件，它充分实现有效空间利用并简单地排除了形成短路的可能性。PTC 器件包括：包含第一电极 11、第二电极 13 和位于这些电极之间的 PTC 构件 9 的 PTC 元件 3，连接到第一电极并能与电池的钮扣端子相连的第一导电引线 15，连接到第二电极的第二导电引线 18 和绝缘构件 23。绝缘构件 23 覆盖 PTC 元件的内缘周 7、第二电极和部分第二电极，以及第二电极上的第二导电引线。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种适合于固定到电池的纽扣端子的 PTC 器件，所述器件包括：

(A) PTC 元件，(i) 具有外缘周和在 PTC 元件的中心限定一孔的内缘周，和(ii) 包括：

5 (1) 由 PTC 导电聚合物成分组成的层状 PTC 电阻构件，

(2) 固定到 PTC 电阻构件的第一表面的第一层状电极，和

(3) 固定到 PTC 电阻构件的第二相对表面的第二层状电极

(B) 第一导电引线，包括：

(1) 连接到第一层状电极的第一部分，和

10 (2) 至少部分闭合 PTC 元件的孔的第二部分；

(C) 第二导电引线，包括：

(1) 连接到第二层状电极的第一部分，和

(2) 从 PTC 元件的外缘周延伸出的第二部分；及

15 (D) 覆盖 PTC 元件的内缘周和第二导电引线的至少部分第一部分的绝缘构件。

2. 根据权利要求 1 的器件，其中绝缘构件覆盖至少部分第二层状电极。

3. 根据权利要求 1 或 2 的器件，其中绝缘构件覆盖内外缘周和整个第二层状电极。

20 4. 根据权利要求 1 或 2 的器件，其中至少第一导电引线包含至少一个定位销。

5. 根据权利要求 1 或 2 的器件，第一和第二导电引线包括镍、不锈钢、铜、铁或合金。

25 6. 根据权利要求 1 或 2 的器件，其中绝缘构件和第二导电引线形成一个整体。

7. 根据权利要求 1 或 2 的器件，其中绝缘构件是聚合物的，并且该器件具有至少一个下列特性：

(A) 绝缘聚合物由聚酰胺、聚脂、聚丁烯-对苯二酸酯、聚乙烯、聚偏氟乙烯或环氧树脂构成；

30 (B) 绝缘聚合物在高于 130℃ 的温度下软化；及

(C) 导电聚合物成分具有熔点 T_m 并且绝缘聚合物是熔点高于 T_m 的热塑性材料。

8.一种电池组件，包括：

(A) 包含纽扣端子的电池；和

(B) 根据前述权利要求中任何一个的 PTC 器件，它置于纽扣端子上，使第一导电引线的第二部分与纽扣端子物理和电接触。

5 9.根据权利要求 8 的组件，其中电池是镍镉电池、镍氢电池或锂电池。

10.根据权利要求 8 或 9 的组件，它包括至少两个电池，其中第二导电引线的第二部分从一个电池延伸到另一个电池，从而实现电池间电连接。

PTC 器件和使用它的电池组

技术领域

5 本发明涉及能用作电路保护器的 PTC 器件和使用这种器件的电池组（或组件）。

技术背景

使用 PTC（正温度系数电阻器）器件作为电路保护器以防电池和/或电路过电流状态和由此引起的过温状态在例如，美国专利 10 No.4,255,698(Simon) 和 4,973,936(Dimpault-Darcy 等人)、和日本实用新型申请 No.4-75287 中公开，PTC 器件包括具有“电阻正温度系数”特性的 PTC 成分。

PTC 成分使包含该成分的器件（即，PTC 器件）具有以下特征：
15 器件在正常操作期间的温度下是在低电阻状态（取决于器件使用时的电路情况，例如从室温到 40 °C）；当由于例如由短路或过充电的形成导致的异常大电流而受到高温作用（取决于器件使用时的电路情况，例如从 60 到 130 °C）时，器件转换成极高电阻状态。因此，当电路中包含这种器件，并且异常大电流通过该电路时，该器件变成更高温度状态并且转变到更大电阻状态，以便降低通过该电路的电流，从而保护形成电路的电构件、连接到电池的部件等。
20

这种 PTC 成分是公知的，不需要附加描述。详细描述参见例如日本专利公开公报 No.55-78406。在此引用此专利公报的内容供参考。

含有多个电池的电池组通常用于电（或电子）装置，如照相机、摄像机、工具、便携式电话和便携式计算机。从可携带的观点希望使这些 25 装置尽可能小型化（即，轻而小）。因此，装在装置中的电池组最好小型。

由于如形成短路这样的缺陷出现，异常大电流可能通过这种装置中的电路。当 PTC 器件用于保护电路避免受到损坏时，从小型装置的观点要求装置中器件的有效空间占有。

30 为使装置小型化，美国专利 No.4,973,936 公开了把 PTC 器件直接放在电池的纽扣端子上。在 PTC 器件中，PTC 元件呈盘形，利用粘合剂把环形绝缘构件粘结到盘上，并且环形绝缘构件的中间部分是能容纳

电池钮扣端子的孔。对于这种 PTC 器件，因为 PTC 元件位于电池钮扣端子的顶部，在电池组中需要能容纳 PTC 元件厚度的空间。而且，要防止在 PTC 元件的电极之间形成短路。因此，要求电池组沿电池的纵向有足够的空间。

5 日本实用新型申请 No.4-75287 公开了用作电路保护器件的 PTC 器件，包括：具有能容纳电池钮扣端子的盖帽形部分的电极，半环形电极和夹在电极之间的 PTC 构件。利用这种 PTC 器件，因为电极的盖帽形部分一侧和半环形电极之间的距离小，短路可能形成在电极之间。为防止这种短路形成，应当精确调节盖帽部分和 PTC 构件之间以及盖帽部分和另一电极之间的位置关系。这种调节最终导致增加 PTC 器件的制造成本。
10

发明公开

如上所述，迄今已研制的电路保护器未必令人满意，仍有上述例示的问题。因此，需要进一步改进的电路保护器。特别是需要满足下面所述要求的电路保护器：在电极之间短路形成和由于器件自身的小尺寸而引起器件自身的损坏可能性方面的改进；及同迄今提出的器件是至少同样的有效空间占有。
15

因此，本发明目的是提供一种 PTC 器件，该 PTC 器件能用作电路保护器，且能容易地排除可能的短路形成，同时确保有效的空间占有；
20 以及提供一种使用此器件的电池组。

发明目的解决

第一方面，本发明提供适合于固定到电池的钮扣端子的 PCT 器件，所述器件包括：

(A) PTC 元件，(i) 具有外缘周和在 PTC 元件的中心限定一孔的内缘周，和(ii) 包括：
25

(1) 由 PTC 导电聚合物成分组成的层状 PTC 电阻构件（也称“PTC 构件”），

(2) 附着在 PTC 电阻构件的第一表面的第一层状电极（也称“第一电极”），及

(3) 附着在 PTC 电阻构件的第二相对表面的第二层状电极
30 (也称“第二电极”）；

(B) 第一导电引线，包括：

- (1) 附着在第一层状电极上的第一部分，和
(2) 至少部分闭合 PTC 元件的孔的第二部分；
(C) 第二导电引线，包括：
(1) 附着在第二层状电极上的第一部分，和
5 (2) 从 PTC 元件的外缘周延伸出的第二部分；及
(D) 一绝缘构件，它覆盖 PTC 元件的内缘周和第二导电引线的第一部分中的至少一部分。

根据本发明的 PTC 器件中，由第一（层状）电极形成的第一主表面、第二（层状）电极形成的第二主表面、外缘周和内缘周限定 PTC 元件。
10 因此，根据本发明第一方面的 PTC 器件也当成是包含 PTC 元件、第一导电引线和第二导电引线的 PTC 器件，该器件特征在于

- (A) PTC 元件包括 PTC 构件、第一电极和第二电极，其中
(1) 有位于中心的通孔的 PTC 元件由内缘周、外缘周、和相互相对的第一主表面和第二主表面限定，
15 (2) 第一主表面由第一电极形成，以及第二主表面由第二电极形成，和
(3) PTC 构件由 PTC 导电聚合物构成并且位于第一电极和第二电极之间，

- 20 (B) 第一导电引线包括第一部分和第二部分，其中：
(1) 第一部分连接至第一电极，和
(2) 第二部分延伸穿过通孔的开口，从而至少部分闭合开口，并能与电池的正极纽扣端子电连接，
25 (C) 第二导电引线包括第一部分和第二部分，其中：
(1) 第一部分连接至第二电极，和
(2) 第二部分从 PTC 元件延伸出，并能与其它元件电连接，
和
(D) 绝缘构件覆盖 PTC 元件的内缘周和第二导电引线的第一部分中的至少一部分。

第二方面，本发明还提供一电池组（或组件），它包括上述 PTC 器件和一电池，其中 PTC 器件位于电池的纽扣端子侧，使端子连接至第一导电引线的第二部分。

附图描述

图 1 是本发明的 PTC 器件的示意横截面图；

图 2 是用于本发明的 PTC 器件的 PTC 元件的示意平面图；

图 3 是用于本发明的 PTC 器件的包含第一导电引线的 PTC 元件示意图平面图；

图 4 是用于本发明的 PTC 器件的包含第二导电引线的 PTC 元件的示意平面图；

图 5 是本发明的 PTC 器件的示意平面图；

图 6 是使用本发明的 PTC 器件的电池组示意图；

图 7 是如图 3 所示的适用于本发明的 PTC 器件的第一导电引线的另一实施例的示意平面图；

图 8 是其中第二导电引线和绝缘构件成一体的单个元件的示意平面图（从图 1 的顶部看）；

图 9 是其中第二导电引线和绝缘构件成一体的单个元件的示意截面

图（沿与图 8 的平面图垂直的方向看）；及

图 10 是类似于图 1 的本发明 PTC 器件的另一实施例的示意横截面图，其中绝缘构件和第二导电引线形成如图 8 或 9 的单个元件：

在上面图中，参考数字表示如下：

1,1'	PTC 器件	3 PTC 元件
20	5 外缘周	7 内缘周
	9 PTC 构件	11 第一电极
	13 第二电极	15 第一导电引线
	16 第一导电引线的第一部分	
	17 第一导电引线的第二部分	18 第二导电引线
25	19 第二导电引线的第一部分	
	21,21' 第二导电引线的第二部分	
	23 绝缘构件	
	25 第一导电引线中的孔	
	27,27' PTC 元件中的孔	28 电池组件
30	29 电池	31 纽扣端子
	33 电池	35 纽扣端子
	41 第二主表面	43 第一主表面

45,47 负极

51,53 定位销

61 一体化元件

65 一体化元件的内缘周

67 绝缘构件 23 的上升凸缘

5

发明详述

在本发明中，“纽扣端子”实际上指“电池正侧电极的凸出部分”。例如，电池的正侧电极指可买到的干电池的正侧上的电极，而那电池的正端子是正侧电极的端子，通常是正侧电极的凸出部分。“第二导电引线的第二部分从 PTC 元件伸出”指第二部分从 PTC 元件的外缘周的侧面（或边缘）向外延伸（即，从 PTC 元件延伸出）。而且，“电连接”指进行连接使电流通过连接能流过。

在本发明中，绝缘构件覆盖 PTC 元件的内缘周，从而防止在电池的纽扣端子和形成 PTC 元件的内缘周的 PTC 构件之间形成短路。任选地，当第二电极形成 PTC 元件的一部分内缘周时（换句话说，例如，当第二电极位于 PTC 构件上使第二电极的内缘形成内缘周的上部分时，如图 1 所示），绝缘构件防止在纽扣端子和第二电极之间以及第一电极和第二电极之间短路的形成。

在优选实施例中，绝缘构件覆盖第二主表面的至少部分区域，在该区域上没有安放第二导电引线，从而绝缘构件部分覆盖第二主表面。因此，当电池的纽扣端子位于通孔内并电连接到第一电极时，确保了除了纽扣端子以外没有电池正极的其它部分电接触第二主表面，从而防止在正极和第二主表面之间的短路形成。也就是说，绝缘构件的部分覆盖起作垫片的作用，从空间上把电池的正极与第二主表面分开一定距离。

另外，绝缘构件最好覆盖第二导电引线的第一部分，这样短路不会形成在电池的正端子和第二导电引线的第一部分之间。关于电池的纽扣端子和第二导电引线的第一部分之间的关系，即使第二导电引线的第一部分通过对纽扣端子的第一部分的边缘位于刚好邻接 PTC 元件的内缘周（即，第一部分的边缘延伸直到内缘周），因为内缘周上绝缘构件的覆盖起作垫片的作用，所以在纽扣端子和第一部分之间也没有电接触形成。

根据本发明的 PTC 器件的一个优选实施例，在其上没有第二导电引线但有绝缘构件的覆盖的第二主表面的至少部分区域是相邻于 PTC

元件的内缘周的一部分第二主表面（更优选地，相邻于整个内缘周的一部分第二主表面，因此该部分呈环形），并且第二导电引线的第一部分相邻或靠近 PTC 元件的外缘周。“相邻”指绝缘的第二主表面或第二导电引线的第一部分分别接触到内缘周或外缘周。“靠近”指第二导电引线的第一部分没接触到外缘周，但延伸到外缘周的附近。在本实施例中，因为绝缘构件覆盖第二主表面的内部区域和外部区域，可更加确保防止第二主表面和电池的正端子之间的接触。

在根据本发明的另一优选实施例中，在其上没有设置第二导电引线但配置了绝缘构件的第二主表面的至少部分区域是上面没有设置第二导电引线的第二主表面的全部区域。因此，完全防止第二主表面和电池正端子之间的电连接。

在另一优选实施例中，绝缘构件进一步覆盖 PTC 元件的外缘周。因此避免第二导电引线的第二部分和 PTC 元件之间的电接触。

在本发明的 PTC 元件的另一实施例中，绝缘构件覆盖至少部分第二导电引线，使绝缘构件和第二导电引线形成单个元件，此单个元件的使用使器件的装配简单，这是由于减少了要装配的部件数。在本实施例中，第二导电引线的第一部分可有基本上与 PTC 元件相同的几何形状。第二导电引线的第一部分可完全覆盖第二电极。另一方面，第二导电引线的第一部分可稍微小于第二电极或被绝缘构件部分覆盖，从而第二电极的一部件与绝缘构件接触。在本实施例中，绝缘构件最好基本全部覆盖未与第二电极接触的第二导电引线的第一部分的表面。

另外，绝缘构件能覆盖第二导电引线的第一部分的侧面（或边缘）从而在第二导电引线的第一部分的内缘周处产生凸缘（或延伸），它接触并使 PTC 元件的内缘周绝缘。凸缘的厚度（或高度）最好与 PTC 元件相同，从而当 PTC 元件和包含第二导电引线的单个元件相互固定时，绝缘元件、第二导电引线的第一部分和 PTC 元件的总厚度在 PTC 器件的任何横截面内是恒定的（见图 10）。

使用在其中绝缘构件和第二导电引线为一体化的单个元件的另一优点是 PTC 元件的临界区域例如内缘周是绝缘的，但是不必要求 PTC 元件被绝缘构件完全覆盖。例如，PTC 元件的外缘周可不用绝缘构件覆盖。这意味着当 PTC 器件作用时，PTC 元件能比外缘周完全由绝缘构件覆盖时更自由地扩张。

在另一实施例中，例如，为了装配电池组件，本发明的 PTC 器件具有这样的尺寸：如下所述，当它置于电池上时，没有径向延伸超过电池正极的边缘。

如上述的本发明的 PTC 器件可在各种电路和电池组件中用作电路
5 保护器。

第二方面，本发明提供包含上述 PTC 器件和电池的电池组（或组件）。在这种组件中，纽扣端子设置在 PTC 器件的通孔内，同时端子与第一导电引线的第二部分电连接。

本发明的电池组可有一个或多个电池。如果电池组具有多个电池，
10 它们可以串联或并联连接。这样，通过本发明的 PTC 器件实现电池间的电连接，以及通过第二导电引线的第二部分实现电池的负极和 PTC 器件之间的连接。另外，第二导电引线的第二部分可与构成电路的其它电元件电连接，而不用与电池的负极电连接。

根据本发明，因为绝缘构件围绕电池的纽扣端子，它防止纽扣端子
15 与第二电极和 PTC 构件直接接触。它也防止 PTC 元件的第二主表面和纽扣端子之间以及第二导电引线和纽扣端子之间的电接触，这样没有短路形成，而且，因为 PTC 器件的孔安放纽扣端子，能有效利用由凸出的纽扣端子形成的空间。因此，当本发明的 PTC 器件用于制造电池组件时能使电池组件的尺寸减至最小。

20 发明实施例描述

下面将参照图 1 到 10 的附图通过本发明电路保护器（PTC 器件）的优选实施例详细说明本发明。

图 1 表示本发明优选 PTC 器件的一个实施例的示意横截面图，其中 PTC 器件 1 包括 PTC 元件 3、第一导电引线 15 和第二导电引线 18，
25 及绝缘构件 23。在所示实施例中，绝缘构件 23 覆盖内缘周 7、第二导电引线的第一部分 19、外缘周 5 和除其上设有第二导电引线的区域以外的第二主表面的全部区域。PTC 元件 3 包括第一电极 11、第二电极 13 和夹在这些电极之间的 PTC 构件 9。在图 1 所示的 PTC 元件 3 中，两个电极形成相互相对的 PTC 元件 3 的第一主表面 43 和第二主表面
30 41。

图 2 表示构成本发明 PTC 器件 1 的仅 PTC 元件 3 的示意平面图（当从顶部或底部看图 1 所示的实施例）。由图 1 和 2 可见，由主表面 41

和 43、外缘周 5 与内缘周 7 限定 PTC 元件 3。它呈盘形，在中心有通孔 27（因此，整个元件呈扁平环形）。内缘周 7 确定孔 27。这里盘未必指圆形。如图所示，外缘周 5 的横截面可不是圆形，它可是例如矩形或多边形，或者是圆形、矩形或多边形的组合。这同样适用于内缘周 7 的横截面。然而，在一优选实施例中，至少内缘周 7 具有圆形横截面。

重要的是 PTC 器件在由绝缘构件绝缘后具有这样的结构：它可以容易地定位在电池的纽扣端子一侧上，并且除了第二导电引线的第二部分外没有向外延伸超出电池的横截面。也很重要的是因为器件的这种结构，在进行绝缘构件的覆盖后孔 27 能容纳纽扣端子。只要能满足这些重要性，PTC 元件 3 可以是任何其它形状。例如，PTC 元件 3 未必呈闭合环形并且可是开口环形（即，具有径向切口的环形）。

在 PTC 元件 3 中，第一层状电极 11 和第二层状电极 13 固定于其上的 PTC 构件 9 由导电聚合物成分制成。PTC 元件最好由夹在作为电极的两金属箔之间的 PTC 导电聚合物成分的叠片构成。

能使用的导电聚合物成分是本领域技术人员公知的。具体地，能使用在背景技术部分中参考的专利公报中描述的成分，这种成分包括聚合物材料和分散在聚合物材料中的导电填充物（例如，呈颗粒形状）。聚合物材料最好是有机结晶聚合物，例如，如聚乙烯或乙烯共聚物等聚烯烃；如聚偏氟乙烯的含氟聚合物；及两种或多种这些聚合物的混合物。颗粒性导电填充物最好是碳黑、石墨、金属、金属氧化物、涂敷有导电材料的玻璃或这些填充物的混合物。导电聚合物成分可包含其它添加剂，例如，抗氧化剂、惰性填充物、或稳定剂，并可通过适当方式（例如辐射）交联。

至于导电聚合物成分的电阻率，在其中采用 PTC 器件的装置的正常工作和异常工作期间的电阻率可以依据该装置通过适当调节要用的填充物种类和数量及要用的聚合物材料种类和数量设定成所希望的值。对于多数应用，导电聚合物成分的 20 °C 的温度下具有的电阻率通常不大于 10 ohm·cm，最好不大于 5 ohm·cm，更好地是不大于 2 ohm·cm，例如，不大于 1 ohm·cm 这样的更低电阻率更好。

通过适当方法，例如，挤压导电聚合物成分，接着进行切割，并且固定电极形成片状来形成 PTC 构件 9。第一电极 11 和第二电极 13 两个都包含导电材料，并且最好是呈箔或薄片状的金属，该形状有效降低

器件的体积。至于金属，例如，可最好使用镍、铜、或铁或如黄铜或不锈钢这样的合金。

代替或除金属箔外，电极中的任何一个或两个可由导电涂料或石墨层构成。特别优选的是，当金属箔用于电极时，它们包括电解金属箔，
5 这在 PTC 构件和电极之间实现很好的粘附。通过任何适当方法，例如，通过使用导电粘合剂，通过当熔化时使电极与聚合物成分接触、或通过压力作用就能实现电极和导电聚合物成分的 PTC 构件之间的接合。

在根据本发明的 PTC 器件 1 中，PTC 元件 3 的第一电极 11 电连接至第一导电引线（或引线端子）15，以及 PTC 元件 3 的第二电极 13
10 电连接至第二导电引线（或引线端子）18。可通过任何适当方式，例如，通过焊接、熔焊、或使用导电粘合剂进行连接。在一优选实施例中，仅把合适的极板紧压在导电引线端子上就足够了。

正如从图 1 的底部所见，图 3 示意地表示其中已固定有第一导电引线 15 的 PTC 元件 3。第一导电引线 15 具有固定到第一电极 11 的第一部分 16 和位于 PTC 元件 3 的通孔 27 下面的第二部分 17。第一部分 16 覆盖至少部分，最好基本覆盖第一电极 11 的全部表面（图 3 所示）。
15 第一导电引线 15 的部分第二部分 17 通过适当方式，例如，焊接、施加压力或熔接在邻接于 PTC 元件 3 的一侧上，直接电连接到电池的纽扣端子。

20 第二部分 17 闭合 PTC 元件 3 的孔 27 的至少部分开口。任选地，第二部分 17 可有一个或多个开口 25。从图 2 和 3 之间比较可见，第一导电引线 15 的外缘周形状可与 PTC 元件 3 的基本相同。

图 4 为从图 1 的顶部看的示意平面图中，图 4 表示已附着有第二导电引线（或引线端子）18 的 PTC 元件 3。第二导电引线 18 包括第一部分 19 和第二部分 21。第一部分 19 是固定到至少部分第二电极 13 的部分。可附着第一部分 19 来覆盖全部第二电极 13，但是为容易制造该器件，如图所示第一部分 19 部分覆盖第二电极 13 通常就足够了。第一部分的一个优选形状可是所示的部分扁平环形（即，弧形）或“U”形。
25

第二导电引线 18 的第二部分 21 包括从 PTC 元件的外缘周 5 延伸
30 出的一部分。第二部分 21 的功能是使与另一电池或其它电部件电接触。并且如果需要的话，如图 1 所示它可是弯曲的。

第一和第二导电引线 15、18 能由如金属或合金（例如，镍、不锈

钢、铜、铁、黄铜或青铜)等任何适当材料制成。对于第二导电引线 18，引线框架能用于制造过程。

图 5 示意性表示从图 1 的顶部看器件的 PTC 器件 1 的平面图，即表示其中绝缘构件 23 应用于图 4 所示状态的一种状态。在根据本发明的 PTC 器件 1 中，绝缘构件 23 覆盖 PTC 元件 3 的内缘周 7、第二电极 13 的至少部分暴露区域(即，没被第二导电引线覆盖的区域)、和第二导电引线 18 的第一部分 19。利用绝缘构件的这种配置，当电池正电极的钮扣端子安放在孔 27' 内时，在正电极与第二主表面和第二导电引线的第一部分两者之间，以及钮扣端子和 PTC 元件之间没有形成电接触，这样在它们之间没有短路形成。

在优选实施例中，如图所示，绝缘构件 23 覆盖 PTC 元件 3 的内缘周 7、大体上第二电极 13 的全部暴露区域和大体上第二导电引线 18 的全部第一部分 19。除此优选实施例外，更优选地，绝缘构件覆盖相邻于第一部分 19 的至少部分第二部分 18。另外，在另一实施例中，除了更优选实施例外，绝缘构件 23 还可完全覆盖外缘周 5，用以防止第一导电引线上的 PTC 构件 9 接触第二导电引线 18 的第二部分 21。通过这种配置，确保防止在电池的钮扣端子和第二电极之间形成短路。

绝缘构件 23 的厚度足以确保绝缘构件 23 抵抗在器件的正常操作期间受到的磨损(具体地，确保不在电池的钮扣端子和 PTC 元件 9 或第二电极之间形成短路)，但是足够薄以使器件固定在钮扣端子上时所需的空间减至最小。从整体上确定 PTC 器件的尺寸以便保证器件紧密配合在电池的钮扣端子上。

绝缘构件 23 最好包含绝缘材料。至于这种材料，可使用聚合物，例如聚酰胺、聚丁烯-对苯二酸酯(PBT)、聚酯、聚乙烯、聚偏氟乙烯、或环氧树脂。当绝缘材料是热塑性材料时，它的熔点高于导电聚合物成分的熔点 T_m (因此，构成该成分的聚合物的熔点)，从而保证当 PTC 器件作用并且温度升高时防止绝缘构件的实际变形。

为了提供正常使用期间所需 PTC 器件的刚性，通常绝缘构件最好在大于 130 °C 的温度下软化。另外，希望绝缘元件的热膨胀系数不这样不同于导电聚合物成分。优选地，那些系数基本相同。

绝缘构件以任何适当方法，例如注模、喷涂或浸渍以图 4 所示状态施加于 PTC 元件 3。在另一实施例中，通过挤压预先形成绝缘构件的

模制制器，然后以任何适当方式（例如，使用粘合剂或熔剂）把制品以图 4 所示状态施加于 PTC 元件 3。可任选地进行附加步骤（例如，根据需要通过加热、辐射或紫外光的聚合材料固化步骤）。绝缘构件的这些制造方法的优点是：它们容易实施，绝缘构件被可靠地布置并且成本可行。还最好使用对 PTC 构件的导电聚合物成分产生很小热效应的方法（例如，注模）。

通过例如下面方法制造的本发明的 PTC 器件 1：从由夹在两金属箔（11 和 13）之间的包含导电聚合物成分⁹的叠层中冲压出环形的 PTC 元件 3；然后在任选实施例中，通过在第一导电引线 15 的第一部分 16 和第一电极 11 之间以及第二导电引线的第一部分 19 和第二电极 13 之间施加焊膏，借助热空气或在炉中回流此焊膏，接着再固化此膏来把第一和第二导电引线（15 和 18）固定到 PTC 元件；最后通过注模施加上绝缘构件 23。施加绝缘构件 23 后形成的孔 27' 的直径小于初始孔 27，这样当使用本发明的 PTC 器件 1 时，电池的纽扣端子安放在孔 27' 内并且端子与第一导电引线 15 的第二部分接触（见图 6）。

PTC 器件的电阻可依据其应用，即依据使用该器件的装置来进行调节。在 20 °C 的电阻值通常不大于 1 ohm，优选地不大于 0.5 ohms，更优选不大于 0.25 ohm，例如，0.050 到 0.15 ohms。

本发明的 PTC 器件 1 特别适合于用在图 6 示意性表示的电池组（或组件）28。电池组件 28 包含分别包括纽扣端子 31 和 35 的电池 29 和 33，以及根据本发明的 PTC 电路保护器 1 和 1'，如图 6 所示。

PTC 器件 1 定位成：孔 27' 能容纳纽扣端子 31 使第一导电引线 15 的第二部分 17 和纽扣端子 31 之间电接触，以及第二导电引线 18 的第二部分并且最好是端部连接到相邻电池 33 的负端子 45。在本发明的另一 PTC 器件 1' 中，第二导电引线 21' 能连接到电池的负端子（未示出）或其它电部件（未示出）。电池 29 的负端子 47 可连接至电路中的元件。

从图 1 和 6 可见，当使用根据本发明的电路保护器时，能最有效利用电池组件中的空间。也就是说，器件 1 使电池组件的长度沿电池纽扣端子的高度方向稍微延长第一导电引线 15 的厚度。应当注意，为便于理解夸张地示出附图中的绘制（特别在厚度方向）。（特别是，在图 6 中，虽然显然沿电池纵（或高度）向的长度相对放大，但是 PTC 器件

的导线端子 15 的最外表面和正端子 31 的端面之间的距离基本上等于引线端子 15 的厚度。)

采用本器件的电池 29 可是任何类型的电池，无论原电池还是二次电池，和例如能使用镍镉、镍氢、碱性或锂电池。特别是，与“AAA”
5 型电池一同使用该器件最好。

图 7 示意性表示第一导电引线的另一实施例，它适合用于图 3 的示意平面图中的本发明 PTC 器件。在本实施例中，一个或多个定位销 51 和 53（在所示实施例中为两个定位销）设置在第一导电引线 15 的外缘周，从而例如当使用自动装配装置时能够精确而有效地装配。类似定位
10 销可设在第二导电引线上。

图 8 和 9 以平面图（即，从图 1 的底部看）示出其中第二导电引线 18 和绝缘构件 23 被整体地形成的单个元件 61。在本实施例中，第二导电引线的第一部分 19 呈盘 19 形，具有从第一部分延伸出的第二部分 21。绝缘构件 23 包括外缘周 63 和内缘周 65，并基本覆盖第一部分 19
15 的全部一个表面。内缘周 65 具有被设计成完全接触 PTC 元件 3 的内缘周 7 的绝缘构件上升凸缘 67。

图 10 以横截面表示 PTC 器件 1，其中绝缘元件和第二导电引线形成图 8 或 9 所示的单个元件 61。

发明效果

20 从上面可见，本发明提供一 PTC 器件，通过绝缘构件防止电池的纽扣端子与例如 PTC 构件、第二导电引线和 PTC 元件的第二电极之间直接接触，该 PTC 器件不会形成短路，因为当本发明的 PTC 器件用于电池组件时，该器件能最有效利用电池纽扣端子周围的空间，电池组件的尺寸基本没扩大。

25 当使绝缘构件与 PTC 器件一体化时，在电池组件的装配或组装过程期间不分解本发明的 PTC 器件。另外，电池组件的组装过程简单，例如，当它放置在电池上时能很容易地进行 PTC 器件的精确定位，使工艺简单。

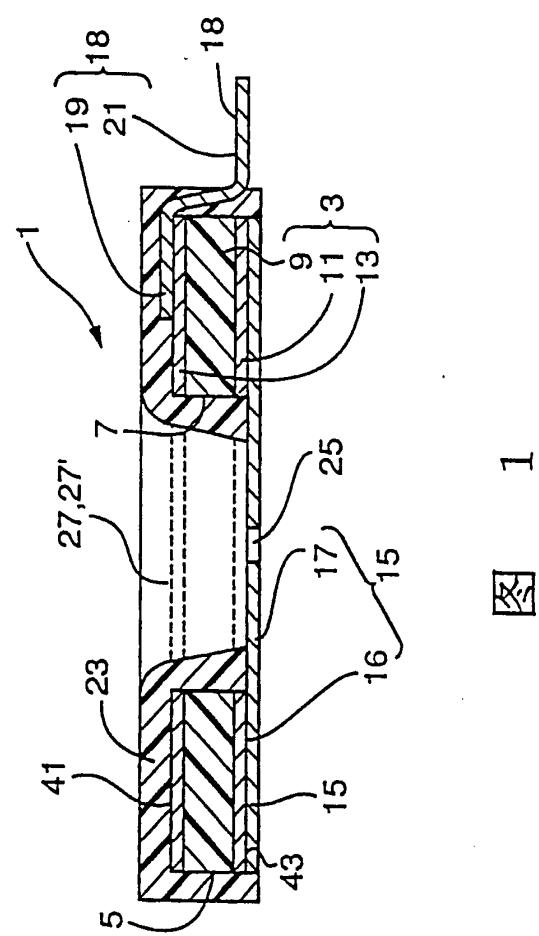


图 1

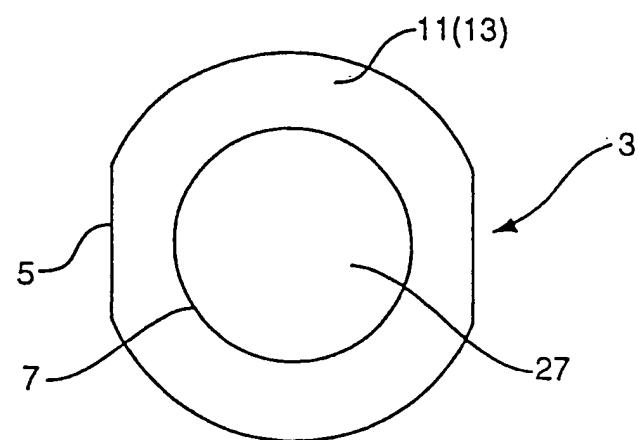


图 2

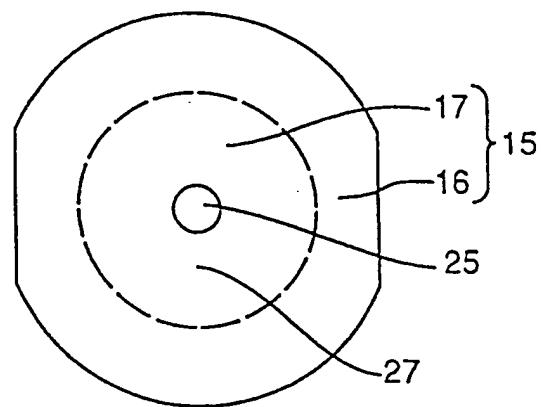


图 3

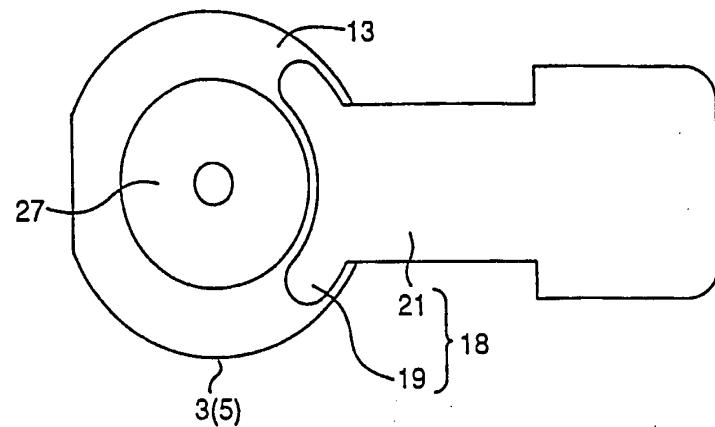


图 4

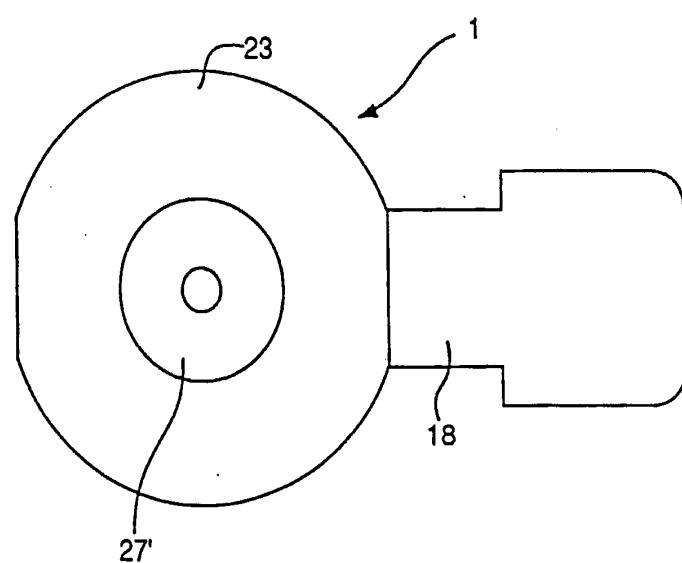


图 5

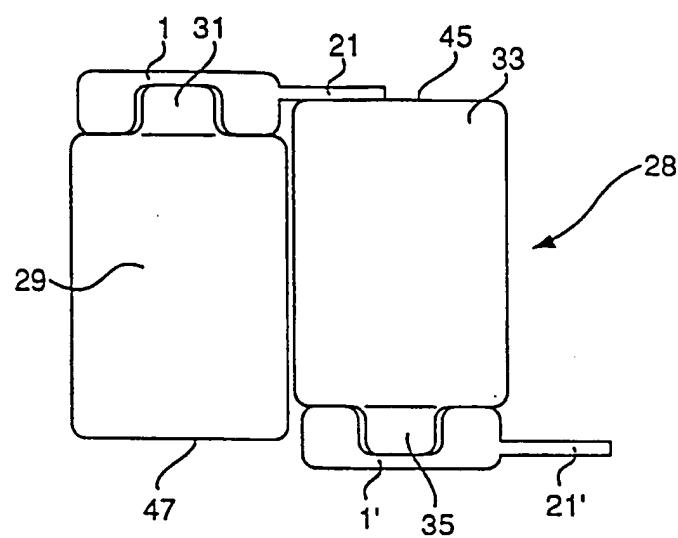


图 6

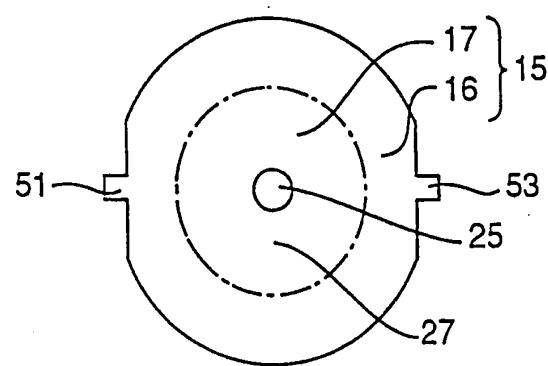


图 7

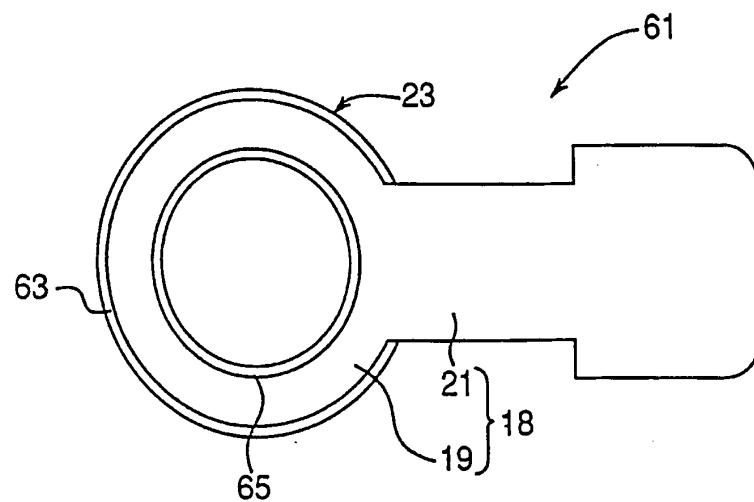


图 8

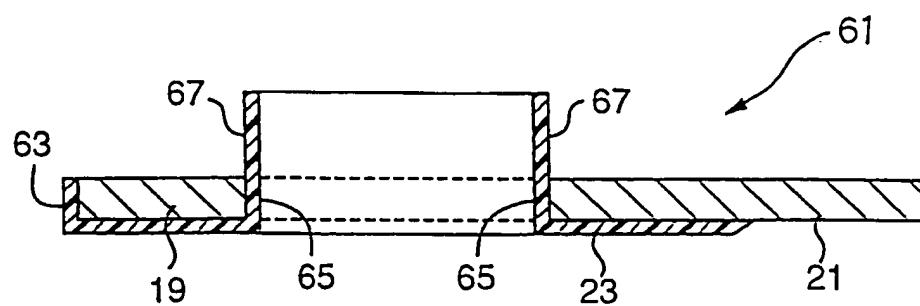


图 9

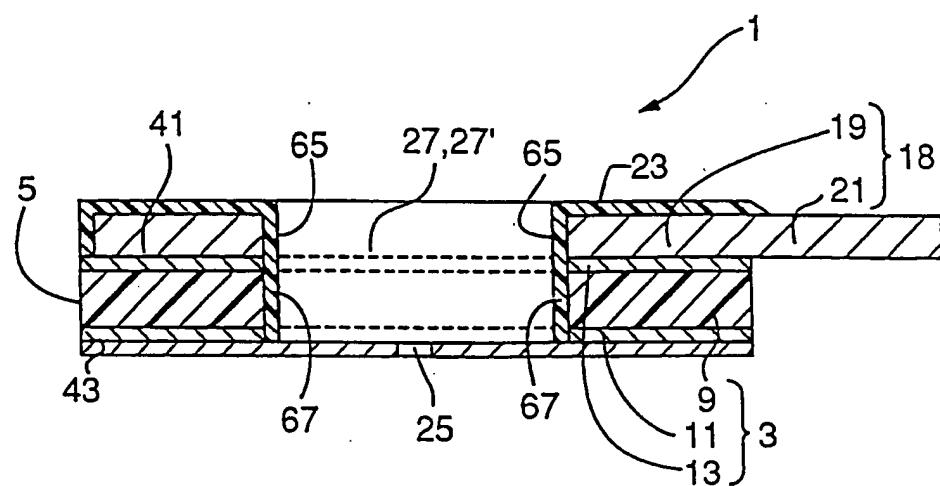


图 10

THIS PAGE BLANK (USPTO)